

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-015432

(43)Date of publication of application : 19.01.2001

(51)Int.Cl.

H01L 21/027
G03F 7/20

(21)Application number : 2000-185819

(71)Applicant : CANON INC

(22)Date of filing : 16.05.1994

(72)Inventor : FUJIOKA HIDEHIKO
HASEGAWA TAKAYUKI
TANAKA YUTAKA

(30)Priority

Priority number : 05180353
05180356

Priority date : 21.07.1993
21.07.1993

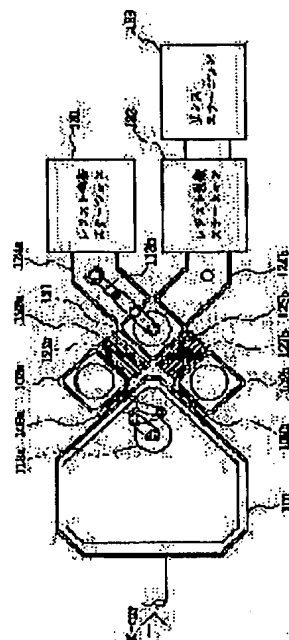
Priority country : JP
JP

(54) TREATMENT SYSTEM AND MANUFACTURE OF DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain a treatment system which is provided with a plurality of chambers and capable of performing various kinds of treatments, such as high-accuracy exposure, thin-film formation, etc.

SOLUTION: A treatment system is provided with a first chamber which incorporates a treatment device and can be maintained in an airtight state, a second chamber which is provided with a loading chamber 102a and an unloading chamber 102b, and a supplying/discharging system, which independently manages the atmospheres in the first and second chambers. The system is also provided with a transport robot which transports samples between the first and second chambers, an openable/closable gate valve provided between the first and second chambers, and a controller which introduces the next sample to the loading chamber and sets the sample in a waiting state, while a sample is treated by means of the treatment device incorporated in the first chamber by controlling the actions of the supplying/discharging system, transport robot, and gate valve.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 21.06.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3308967

[Date of registration] 17.05.2002

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's

decision of rejection]

[Date of extinction of right]

*** NOTICES ***

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The 2nd chamber equipped with the 1st chamber which builds in a processor and can keep the interior airtight, and a load chamber and an unload chamber, The feeding-and-discarding system which manages independently each ambient atmosphere of this 1st chamber and this 2nd chamber, With the carrier robot which conveys a sample between this 1st chamber and this 2nd chamber The sluice valve which can be opened and closed and which was prepared between this 1st chamber and this 2nd chamber, The processing system characterized by having the controller which the following sample is introduced [controller] and makes it stand by to this load chamber during processing of the sample by this processor that controlled actuation of this feeding-and-discarding system, this carrier robot, and this sluice valve, and was built in this 1st chamber.

[Claim 2] The processing system according to claim 1 characterized by having the 3rd chamber connected to said 2nd chamber.

[Claim 3] The processing system according to claim 2 characterized by preparing the sluice valve which can be opened and closed between said 2nd chamber and said 3rd chamber.

[Claim 4] The processing system according to claim 2 or 3 characterized by having the carrier robot which conveys a sample between said 2nd chamber and said 3rd chamber.

[Claim 5] claims 2-4 characterized by between said 2nd chamber and said 3rd chamber being connected by bellows -- a processing system given in either.

[Claim 6] claims 1-5 characterized by said controller performing conveyance actuation of a sample different from the processing to a sample in juxtaposition -- a processing system given in either.

[Claim 7] claims 1-6 which said controller introduces a sample into said load chamber, change this load chamber into the same pressure condition as said 1st chamber, and are characterized by controlling the actuation which introduces a sample into this 1st chamber for the sluice valve between this 1st chamber and this load chamber from this load chamber with an aperture and said carrier robot -- a processing system given in either.

[Claim 8] claims 1-7 characterized by conveying the sample with which said controller decompressed said unload chamber and processing was able to be managed from said 1st chamber to this unload chamber -- a processing system given in either.

[Claim 9] claims 1-8 characterized by performing exposure processing in the sample built in in said 1st chamber -- a processing system given in either.

[Claim 10] Said exposure processing is a processing system according to claim 9 characterized by being pattern exposure to a wafer.

[Claim 11] The device manufacture approach characterized by having the process exposed to a wafer using a processing system according to claim 17.

[Claim 12] It is the device manufacture approach of introducing a sample into the 1st chamber which builds in a processor and can be kept airtight, and processing a sample in this processor. Close a sluice valve and the 2nd chamber is changed into the same pressure condition as this 1st chamber by the feeding-and-discarding system. The device manufacture approach characterized by introducing a sample into the 1st chamber for this sluice valve from this 2nd chamber with an aperture and a carrier robot, closing this sluice valve, introducing the following sample and making it stand by to this load chamber during processing of the sample by this processor built in this 1st chamber.

[Claim 13] Said 2nd chamber is the device manufacture approach according to claim 12 characterized by having a load chamber and an unload chamber.

[Claim 14] The device manufacture approach according to claim 12 or 13 characterized by conveying the sample with which said unload chamber was decompressed and processing was able to be managed from said 1st chamber to this unload chamber.

[Claim 15] claims 12-14 characterized by performing conveyance actuation of a sample different from

the processing to said sample in juxtaposition — the device manufacture approach given in either.
[Claim 16] claims 12–15 characterized by performing exposure processing in the sample built in in
said 1st chamber — the device manufacture approach given in either.

[Claim 17] Said exposure processing is the device manufacture approach according to claim 16
characterized by being pattern exposure to a wafer.

[Claim 18] The device manufacture approach according to claim 17 characterized by introducing into
said 1st chamber the wafer which applied the sensitization agent, and developing negatives by
conveying the wafer which carried out exposure processing.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to systems, such as the processing system which processes in a reduced pressure ambient atmosphere, for example, an aligner, and a thin film deposition system.

[0002]

[Description of the Prior Art] Conventionally, the X-ray aligner using SR light (synchrotron radiation) is known. Since SR light has the large attenuation in air, in order to prevent this, the inside of the synchrotron ring which emits SR, and a beam port is maintained at an ultra-high vacuum, and is led to the aligner with which a mask wafer is built in through a cutoff aperture (it abbreviates to a beryllium window and a following Be aperture). Moreover, since the same is said of the exposure ambient atmosphere on which a mask wafer is put, it is desirable that it is among a vacuum or reduced pressure helium, therefore an aligner will be placed into a reduced pressure container.

[0003] Drawing 12 shows the block diagram of an example of the conventional processing system. In this drawing, the process chamber to which 1 performs process processing of exposure, thin film formation, etc. under a reduced pressure ambient atmosphere, and 2 are load lock chambers which exchange samples. Although the graphic display has not been carried out, a pump, a bulb, etc. for performing air supply and exhaust of these two chambers are prepared. Between two chambers, the gate valve 9 and bellows 11 used as the conveyance path for sample exchange are prepared, and each pressure of two chambers is maintained by closing a gate valve 9.

[0004] The load lock chamber 2 is supported for the process chamber 1 by the supporter material 8a and 8b on the 1st stand 3 by the supporter material 8c and 8d again, respectively. This 1st stand 3 is equipped with the air mounting 16 which is a pneumatic spring, and intercepts the oscillation from a floor. Inside the process chamber 1, the 2nd stand 4 is supported by the supporter material 8e and 8f, and the processing stage 12 and the carrier robot 13 are carried on the 2nd stand 4. Moreover, inside the load lock chamber 2, the 3rd stand 5 is supported by the supporter material 8g and 8h, and the sample maintenance base 14 holding the samples 15, such as a substrate, is carried on the 3rd stand 5.

[0005] Drawing 13 shows the block diagram of another conventional example. As for SR light, the interior is drawn in the stage receipt chamber 60 of a reduced pressure helium ambient atmosphere through the Be aperture 52 from the beam port 51 where the interior was maintained at the ultra-high vacuum. A stand 58 is installed in the stage receipt chamber 60, and the stage 57 for positioning the wafer 55 by which adsorption maintenance was carried out to a mask 54 by the mask chuck 53 and the wafer chuck 56 which carry out adsorption maintenance of the mask 54 is supported to the stand 58. The stand 58 is supported by the air mounting 61 which is a pneumatic spring in order to suppress the effect of the oscillation of the beam port 51, or floor vibration.

[0006]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] The object of this invention is offering the processing system which enables processing of highly precise exposure processing, thin film formation processing, etc. in the processing system equipped with two or more chambers.

[0007]

[Means for Solving the Problem] The processing system of this invention for attaining the above-mentioned object The 2nd chamber equipped with the 1st chamber which builds in a processor and can keep the interior airtight, and a load chamber and an unload chamber, The feeding-and-discarding system which manages independently each ambient atmosphere of this 1st chamber and this 2nd chamber, With the carrier robot which conveys a sample between this 1st chamber and this 2nd chamber The sluice valve which can be opened and closed and which was prepared between this 1st

chamber and this 2nd chamber, Actuation of this feeding-and-discarding system, this carrier robot, and this sluice valve is controlled, and it is characterized by having the controller which the following sample is introduced [controller] and makes it stand by to this load chamber during processing of the sample by this processor built in this 1st chamber. As for said controller, it is desirable to perform conveyance actuation of a sample different from the processing to a sample in juxtaposition here, and, as for said controller, it is desirable to control the actuation which introduces a sample into said load chamber, changes this load chamber into the same pressure condition as said 1st chamber, and introduces a sample into this 1st chamber for the sluice valve between this 1st chamber and this load chamber from this load chamber with an aperture and said carrier robot.

[0008] Moreover, the device manufacture approach of this invention for attaining the above-mentioned object It is the device manufacture approach of introducing a sample into the 1st chamber which builds in a processor and can be kept airtight, and processing a sample in this processor. Close a sluice valve and the 2nd chamber is changed into the same pressure condition as this 1st chamber by the feeding-and-discarding system. It is characterized by introducing a sample into the 1st chamber for this sluice valve from this 2nd chamber with an aperture and a carrier robot, closing this sluice valve, introducing the following sample and making it stand by to this load chamber during processing of the sample by this processor built in this 1st chamber. Here, as for said 2nd chamber, it is desirable to have a load chamber and an unload chamber. Moreover, it is desirable to convey the sample with which said unload chamber was decompressed and processing was able to be managed from said 1st chamber to this unload chamber. Moreover, it is desirable to perform conveyance actuation of a sample different from the processing to said sample in juxtaposition.

[0009]

[Embodiment of the Invention] <Example 1 of reference> drawing 1 is the block diagram of the processing system of the 1st example of reference. In this drawing, the same sign as previous drawing 5 expresses the same member.

[0010] The process chamber 1 and the load lock chamber 2 are being fixed to the floor with the stanchion 20. The 1st stand 3 and 2nd stand 4 are combined by the supporter material 6a and 6b, and the 2nd stand 4 and 3rd stand 5 are combined by supporter material 6c. These association is made with high rigidity and the 1st stand to the 3rd stand can consider now substantially that it is the one structure. The supporter material 6a and 6b and the process chamber 1 are airtightly connected by the bellows 10a and 10b of elasticity, and supporter material 6c, the process chamber 1, and the load lock chamber 2 are airtightly connected by bellows 10c of elasticity here, respectively. Thereby, the airtight in each chamber 1 and 2 is maintained. In addition, as an elastic airtight maintenance means to connect supporter material and a chamber airtightly, gestalten other than bellows are also considered, for example, the device using a multistage O ring, a flat spring, etc. is mentioned.

[0011] The sequence of delivery of the sample from the load lock chamber 2 to the process chamber 1 with this configuration is as follows. First, where a gate valve 9 is closed, the inside of the process chamber 1 is exhausted to a vacuum. After introducing a sample from the exterior in the load lock chamber 2 in an ambient condition on the other hand and setting a sample 15 to the sample maintenance base 14, it is made a vacua comparable as the pressure of the process chamber 1. Subsequently, a gate valve 9 is changed into an open condition, a sample 15 is taken out from the load lock chamber 2 through bellows 11 with a carrier robot 13, and it conveys to the processing stage 12 in the process chamber 1. And a gate valve 9 is closed again if needed, and it is ***** about processing of exposure, thin film formation, etc. to a sample within the process chamber 1. The sample 15 which processing finished is taken out to the load lock chamber 2 in the same path as a carrying-in path. In the place which processing of the sample of the number of predetermined leaves finished, a gate valve 9 is made into a closed state, the load lock chamber 2 is returned to an ambient condition, and a sample is taken out outside.

[0012] Although deformation may produce the process chamber 1 with reduced pressure, since the 2nd stand 4 is combined with the 1st stand 3 and it is not directly combined with a chamber 1, chamber deformation is absorbed by the elasticity of Bellows 10a and 10b. Therefore, the physical relationship which the location of the 2nd stand 4 did not receive effect in the pressure condition in the process chamber 1, but was adjusted in the state of atmospheric pressure is maintained. Similarly, the deformation which may be produced with reduced pressure of the load lock chamber 2 does not have direct intermediary straw in the 3rd stand 5 by work of bellows 10c, either. the pressure of the process chamber 1 and the load lock chamber 2 is more nearly mutual than the above thing -- the structure built in will be influenced no matter it may be in what condition. Therefore, a carrier robot 13 can perform delivery of the sample 15 between the processing stages 12 and the sample installation bases 14 on the structure to high degree of accuracy.

[0013] <Example 2 of reference> drawing 2 is the block diagram of the equipment of the 2nd example of reference, and the same sign as previous drawing 1 expresses the same member. The process chamber 1 and the load lock chamber 2 are combined through a gate valve 9 and bellows 11, and both chambers are being fixed to the floor with the stanchion 20. On the other hand, the 1st stand 3 and 2nd stand 4 are combined by the supporter material 7a and 7b, and the 3rd stand 5 is combined with the 1st stand 3 by the supporter material 7c and 7d. Like a previous example, these association is made with high rigidity and the 1st stand to the 3rd stand 5 can consider that it is the one structure. The supporter material 7a and 7b and the process chamber 1 are airtightly connected by the bellows 12a and 12b of elasticity, and the supporter material 7c and 7d and the load lock chamber 2 are airtightly connected by the bellows 12c and 12d of elasticity here. Thereby, the airtight in each chamber 1 and 2 is maintained.

[0014] In this configuration, like an example 1, in order that Bellows 12a-12d may absorb the deformation accompanying reduced pressure, as for the process chamber 1 and the load lock chamber 2, deformation of a chamber does not have an adverse effect on the internal structure. Therefore, a sample 15 can be delivered to high degree of accuracy like a previous example between two chambers. Moreover, in this example, since it is the structure which combined both the 2nd stand 4 and the 3rd stand 5 on the 1st stand 3, workability improves that what is necessary is just to perform assembly and adjustment by making the 1st stand 3 into datum level.

[0015] <Example 1> In a future semi-conductor production process, it is expected that the activity with which people are concerned increasingly decreases. In connection with shifting to sheet processing, delivery of the sample by a carrier robot etc. serves as an important technical problem from the conventional batch processing in a production line. Moreover, the production line with which a chemistry magnification mold resist performs sheet processing since fine time management is demanded for every sheet until it results [from resist spreading] in exposure, development, and a rinse on the property is needed in the semi-conductor manufacturing technology after 64MDRAM. At this example, high-degree-of-accuracy conveyance of a sample is realized in the production line with which the case where a sample is delivered in a reduced pressure ambient atmosphere, and the case where a sample is delivered in atmospheric pressure are intermingled.

[0016] Drawing having shown typically the production line with which drawing 3 contains the processing system of this example; and drawing 4 are the sectional views showing the integrated state between each chamber. In drawing 3, in 101, a load chamber and 102b show an unload chamber, and, as for a process chamber and 102a, 121 shows a conveyance module chamber. Sluice valve 109a is prepared between load chamber 102a and the process chamber 101, and sluice valve 122a and bellows 123a are prepared between the conveyance module chamber 121 and load chamber 102a. Moreover, sluice valve 109b is prepared between unload chamber 102b and the process chamber 101, and sluice valve 122b and bellows 123b are prepared between the conveyance module chamber 121 and unload chamber 102b. As for a resist spreading station and 132, a carrier robot for 113a and 113b to convey a sample between each chamber, the clean tunnel where 124a and 124b become the path which conveys a sample, and 131 are [a resist development station and 133] rinse stations.

[0017] Drawing 4 shows each joint relation of the process chamber 101, load chamber 102a, and the conveyance module 121. It is the integrated state as the supporter material 106c and 106d which combines internal devices, and the example previously explained with Bellows 110c-110f with same process chamber 101 and load chamber 102a. The conveyance module chamber 121 is supported with the stanchion 120 which is a support means other than the process chamber 101 or the support means of load chamber 102a. Moreover, the process chamber 101 and load chamber 102a can take now a reduced pressure condition and an atmospheric pressure condition independently by the feeding-and-discarding system which consists of a pump, a regulator, etc., respectively. Moreover, in order to control all actuation of the above-mentioned feeding-and-discarding system, a carrier robot, a sluice valve, etc., the controller 150 which has a computer was formed and system-wide actuation is controlled.

[0018] Next, equipment actuation is explained in accordance with the flow of the sample in a production process. The procedure until it performs exposure processing to a sample is as follows. In addition, drawing 5 shows the pressure condition of a chamber and the switching condition of a sluice valve in each step.

[0019] (1) Apply a chemistry magnification mold resist to a sample at the resist spreading station 131.

[0020] (2) By carrier-robot 113b, it lets clean tunnel 124a pass, and convey a sample from the resist spreading station 131 to the conveyance module chamber 121.

[0021] (3) sluice valve 122a -- opening -- carrier-robot 113b -- the conveyance module chamber 121 -- introduce a sample into load chamber 102a clutteringly. In load lock chamber 102a, the atmospheric pressure and the process chamber 101 are in the reduced pressure condition at this time. Although chamber deformation will take place if the process chamber 1 decompresses, deformation is absorbed by bellows 123a. Since a carrier robot detects deformation by the sensor since it becomes delivery of the sample under an atmospheric pressure and it can amend even if it may be unabsorbable, a configuration is easy and high-degree-of-accuracy conveyance of it is attained by cost ** rather than it carries out under reduced pressure. [Drawing 5 (a)]

[0022] (4) Carry out the reduced pressure condition of the closing and load lock chamber 102a, and make sluice valve 122a the same as the pressure of the process chamber 1. At this time, the effect on the process chamber 1 does not have anything. [Drawing 5 (b)]

[0023] (5) Open sluice valve 109a and introduce a sample into the process chamber 101 from load chamber 102a by carrier-robot 113a. Delivery of the sample between these two chambers is as the previous example having explained. [Drawing 5 (c)]

[0024] (6) Perform exposure processing according sluice valve 109a to an X-ray to a sample in closing and the decompressed process chamber 101. [Drawing 5 (d)]

[0025] (7) Purge load chamber 102a after carrying in to the process chamber 101, and return to atmospheric pressure. And the following sample is introduced into load chamber 102a, and it is made to stand by during exposure processing.

[0026] Moreover, the procedure of conveying the sample with which exposure processing was able to be managed is as follows.

[0027] (8) Open sluice valve 109b and convey the sample with which exposure processing was able to be managed by carrier-robot 113a from the process chamber 101 to an unload chamber. Unload chamber 102b is decompressed.

[0028] (9) Open closing and sluice valve 122b for sluice valve 109b, and open unload chamber 102b to atmospheric pressure.

[0029] (10) Convey from unload chamber 102b to the conveyance module chamber 121 by carrier-robot 113b. Subsequently, by carrier-robot 113b, it lets clean tunnel 124b pass, and a sample is conveyed to the resist development station 132.

[0030] (11) Performing the development of a sample at the resist development station 132, the developed sample shifts to the rinse station 133, and performs rinse processing.

[0031] In performing conveyance actuation of a sample different from the exposure processing to a sample in juxtaposition as mentioned above according to this example, the oscillation by conveyance actuation etc. is the system which does not have an adverse effect on an exposure process.

[0032] <Example 2> drawing 6 shows the configuration of another example which is a modification about the supporter material 106c and 106d of the configuration of above-mentioned drawing 4. In this drawing, it is divided into two by support member 106c-1 and 106c-2, and both have composition connected with the bottom of the atmospheric pressure besides a chamber. The same is said of connection member 106d-1 and 106d-2.

[0033] According to this configuration, in the production line which performs sheet processing, in order to aim at improvement in assembly and a maintenance, the ease of exchange of a unit is attained based on the view of FRU (Field Replaceable Unit). That is, in case load chamber 102a is exchanged, an activity can be ended with the minimum number of erectors.

[0034] <Example 3> Drawing 7 is used and explained about the X-ray lithography system of the 3rd example of this invention below. In this drawing, SR light generated in SR light source (un-illustrating) is drawn by the beam port 201, and is introduced into a chamber 301 through the Be (beryllium) aperture 202. The chamber 301 and the beam port 201 are airtightly connected by the bellows 214 of elasticity. The inside of a chamber 301 has been the reduced pressure helium ambient atmosphere of 150Torr extent here.

[0035] Next, the aligner arranged in a chamber 301 is explained. Adsorption maintenance of the mask 204 is carried out at the mask chuck 203, and adsorption maintenance of the wafer 205 is carried out at the wafer chuck 206. The wafer 205 has movable composition to the mask 204 by the alignment stage 207. The mask chuck 203 and the alignment stage 207 are supported on a stand 208, and the stand stanchion 303 which are some stands 208 is supported by the air mounting 211 which is the pneumatic spring put above the floor level. And the stand stanchion 303 is airtightly connected with the chamber 301 by bellows 304. The stand stanchion 303 contains the oil hydraulic cylinder 213 for changing the die length of a stanchion, and the oil hydraulic cylinder 213 is controlled by the control unit 215 so that the measured value of the ranging sensor 212 for measuring distance with the floor attached in the stand stanchion 303 becomes fixed. Moreover, the chamber 301 is supported above

the floor level with the chamber stanchion 305, and the chamber 301 and the stand 208 have composition supported according to the individual to the floor.

[0036] The rigidity of the perpendicular direction of bellows 304 is small enough here compared with the wall of a chamber 301, and the air mounting 211. Deformation of the chamber 301 which this produces with reduced pressure can be made to be able to absorb with bellows 304, and the adverse effect to the stand 208 carrying an aligner can be eliminated. Moreover, since it is absorbed with bellows 304 even if a chamber 301 vibrates by floor vibration, the engine performance of the air mounting 211 is not injured. Furthermore, what is necessary is just to form a stanchion 305 on air mounting with the another air mounting 211 which supports a stand 208, if a high precision is required. In this case, although the location of a chamber 301 changes with the differential pressure of beam port opening, since this is absorbed with the bellows 304 between a chamber and a stand, a problem does not become.

[0037] Moreover, since the air mounting 211 is arranged to the exterior of the reduced pressure helium ambient atmosphere of a chamber 301, degradation of the ambient atmosphere in the chamber 301 by the air leak from the air mounting 211 is not caused, and the location of the height of the air mounting 211, i.e., the aligner on a stand 208, is kept constant regardless of reduced pressure.

[0038] Moreover, since the oil hydraulic cylinder 213 is controlled so that the measured value of the ranging sensor 212 becomes fixed, even if there is atmospheric pressure fluctuation etc., the position of the aligner on a stand 208 will be maintained at high degree of accuracy.

[0039] In addition, as an elastic airtight maintenance means to connect the stand stanchion 303 and a chamber 301 airtightly, gestalten other than bellows are also considered, for example, the device using a multistage O ring, a flat spring, etc. is mentioned. This example is shown in drawing 8. In this drawing, the same sign as previous drawing 7 expresses the same member. In this example, the stand stanchion 303 and the chamber 301 are airtightly connected with the elastic airtight maintenance means which consists of flat spring 306 and a magnetic fluid seal 307. Rather than previous bellows, this can make rigidity low further and can absorb deformation of a chamber and change of a position more effectively.

[0040] <Example 4> drawing 9 is drawing showing the configuration of the further example of this invention, and the same sign as previous drawing 7 expresses the same member. 311 is the 2nd chamber connected to the chamber 301, and the gate valve 300 which can be opened and closed freely is formed between chambers 301. Within the 2nd chamber 311, the wafer swap device 310 is carried on the 2nd stand 309. Moreover, the 2nd stand 309 and stand 208 are *****ed by the stand stanchion 308 which has high rigidity. A chamber 301 and a chamber 311 are connected with the stand stanchion 308 by the bellows 320 of elasticity, respectively, and the airtight is closed with it here.

[0041] Since deformation of each chamber 301 and 311 produced with reduced pressure and the relative-position fluctuation between both chambers are absorbed [according to this configuration] with bellows 320 in addition to the operation effectiveness explained by previous drawing 7, the location gap between the aligner carried in a stand 208 and the equipment carried in the 2nd stand 309 does not take place, and does not have an adverse effect on the delivery precision between both.

[0042] <Example 5> The example of the manufacture approach of a device of having used either of the aligners which gave [above-mentioned] explanation next is explained. Drawing 10 shows the flow of manufacture of minute devices (semiconductor chips, such as IC and LSI, a liquid crystal panel, CCD, the thin film magnetic head, micro machine, etc.). The circuit design of a semiconductor device is performed at step 1 (circuit design). The mask in which the designed circuit pattern was formed is manufactured at step 2 (mask fabrication). On the other hand, at step 3 (wafer manufacture), a wafer is manufactured using ingredients, such as silicon. Step 4 (wafer process) is called a before process, and forms a actual circuit on a wafer with a lithography technique using the mask and wafer which carried out [above-mentioned] preparation. The following step 5 (assembly) is called an after process, is a process semiconductor-chip-ized using the wafer produced by step 4, and includes processes, such as an assembly process (dicing, bonding) and a packaging process (chip enclosure). At step 6 (inspection), the check test of the semiconductor device produced at step 5 of operation, an endurance test, etc. are inspected. A semiconductor device is completed through such a process and this is shipped (step 7).

[0043] Drawing 11 shows the detailed flow of the above-mentioned wafer process. The front face of a wafer is oxidized at step 11 (oxidation). An insulator layer is formed in a wafer front face at step 12 (CVD). At step 13 (electrode formation), an electrode is formed by vacuum evaporatio~~no~~ on a wafer. Ion is driven into a wafer at step 14 (ion implantation). A sensitization agent is applied to a wafer at

step 15 (resist processing). At step 16 (exposure), printing exposure of the circuit pattern of a mask is carried out at a wafer with the aligner which gave [above-mentioned] explanation. The exposed wafer is developed at step 17 (development). At step 18 (etching), parts other than the developed resist image are shaved off. The resist which etching could be managed with step 19 (resist exfoliation), and became unnecessary is removed. By carrying out by repeating these steps, a circuit pattern is formed on a wafer multiplex. If the manufacture approach of this example is used, the semiconductor device of the high degree of integration for which manufacture was difficult can be manufactured conventionally.

[0044]

[Effect of the Invention] According to this invention, processing of highly precise exposure processing etc. is attained in the processing system equipped with two or more chambers.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

- [Drawing 1]** It is equipment configuration drawing of the example of reference.
- [Drawing 2]** It is equipment configuration drawing of the example of reference.
- [Drawing 3]** It is equipment configuration drawing of the 1st example of this invention.
- [Drawing 4]** It is the sectional view of the equipment of the 1st example.
- [Drawing 5]** It is drawing showing the condition of the chamber in each step, and a sluice valve.
- [Drawing 6]** It is equipment configuration drawing of the 2nd example.
- [Drawing 7]** It is equipment configuration drawing of the 3rd example.
- [Drawing 8]** It is equipment configuration drawing of the modification of the example of drawing 7.
- [Drawing 9]** Furthermore, it is equipment configuration drawing of the becoming example.
- [Drawing 10]** It is drawing showing the manufacture flow of a semiconductor device.
- [Drawing 11]** It is drawing showing the detailed flow of a wafer process.
- [Drawing 12]** It is the block diagram of the conventional processing system.
- [Drawing 13]** It is the block diagram of the processing system of another conventional example.

[Description of Notations]

- 1 Process Chamber
- 2 Load Lock Chamber
- 3, 4, 5 The 1st, 2, and 3 stand
- 6 Supporter Material
- 7 Supporter Material
- 8 Supporter Material
- 9 Gate Valve
- 10 11 Bellows
- 12 Processing Stage
- 13 Carrier Robot
- 14 Sample Installation Base
- 15 Sample
- 101 Process Chamber
- 102a Load chamber
- 102b Unload chamber
- 106 Supporter Material
- 109 122 Sluice valve
- 121 Conveyance Module Chamber
- 123 Bellows
- 124 Clean Tunnel
- 131 Resist Spreading Station
- 132 Resist Development Station
- 133 Rinse Station
- 150 Controller
- 201 Beam Port
- 202 Be Aperture
- 203 Mask Chuck
- 204 Mask
- 205 Wafer
- 206 Wafer Chuck
- 207 Alignment Stage
- 208 Stand

211 Air Mounting
301 Chamber
303 Stand Stanchion
304 Bellows
305 Chamber Stanchion
306 Flat Spring
307 Magnetic Fluid Seal
308 Stand Stanchion
309 2nd Stand
310 Wafer Swap Device
311 2nd Chamber

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

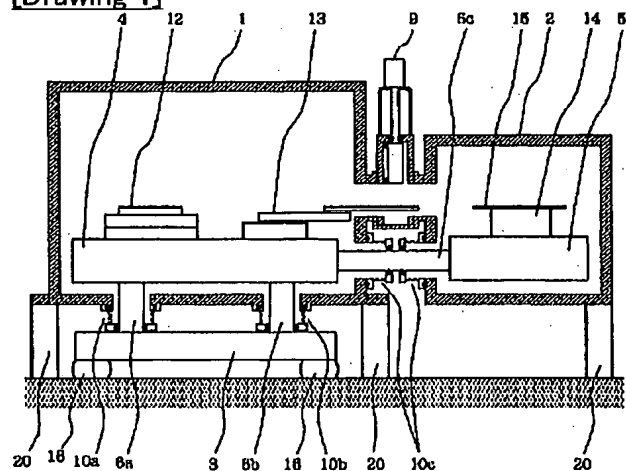
1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.**** shows the word which can not be translated.

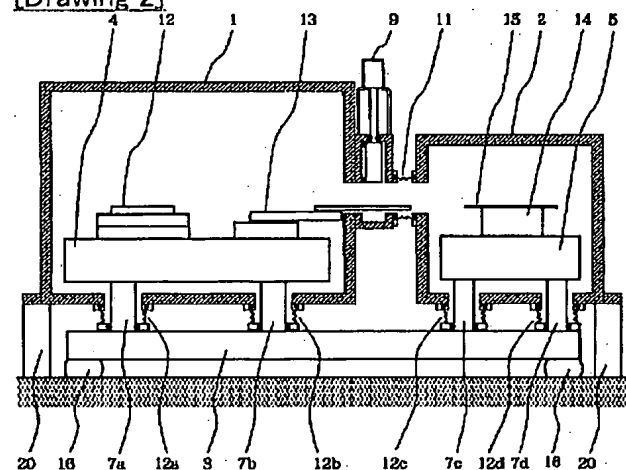
3.In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

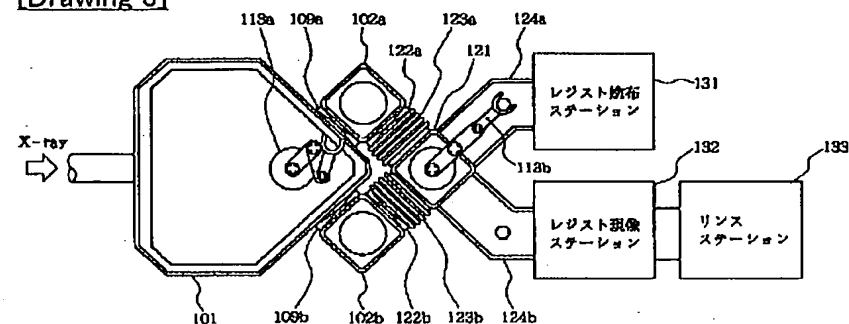
[Drawing 1]



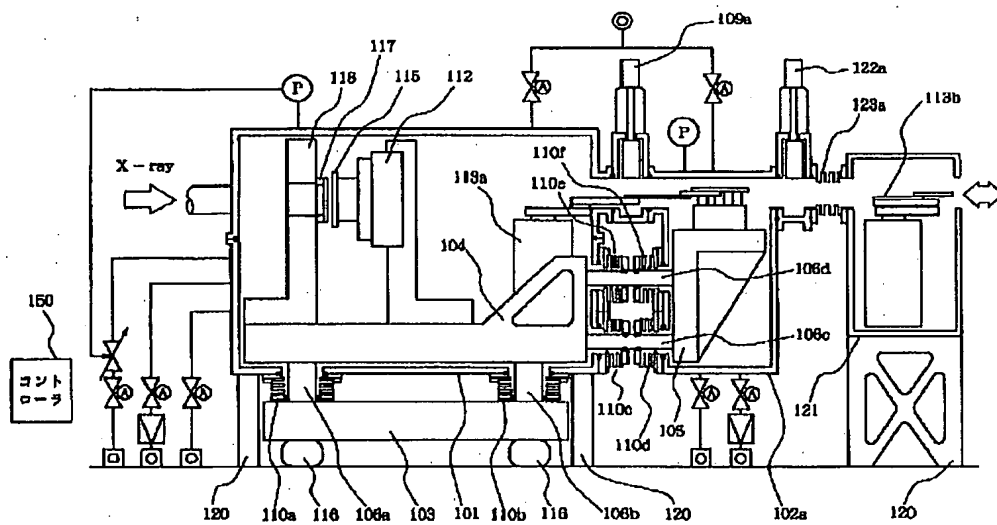
[Drawing 2]



[Drawing 3]



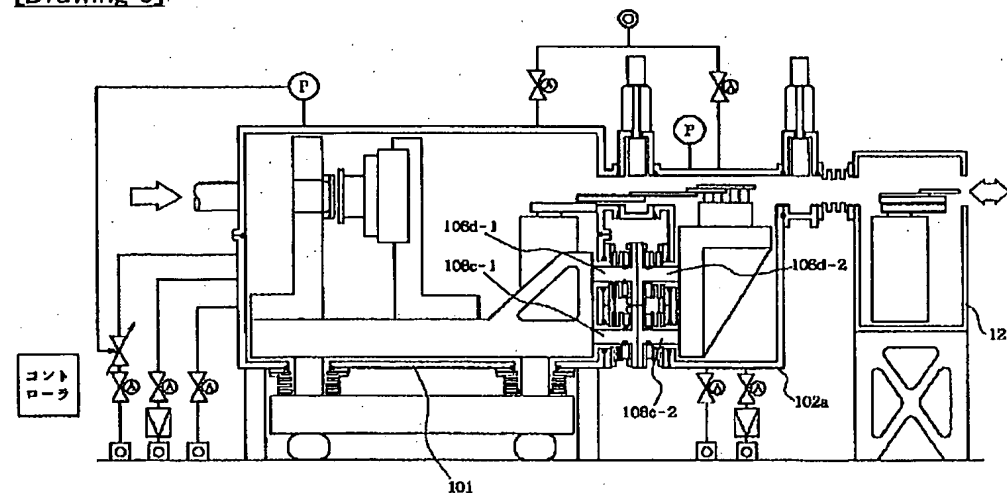
[Drawing 4]



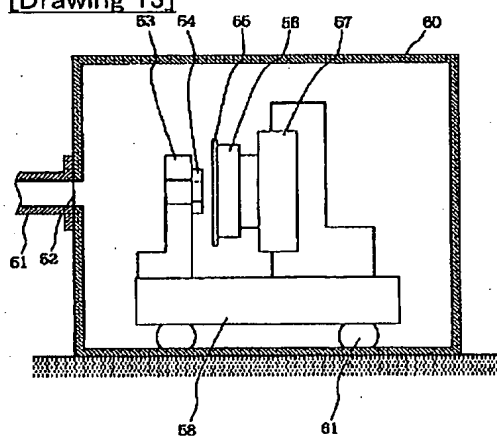
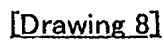
[Drawing 5]

| | プロセスチャンバ 101 の圧力 | 仕切弁 109a の 開閉状態 | ロードチャンバ 102a の圧力 | 仕切弁 122a の 開閉状態 | 搬送モジュール チャンバ 121 の圧力 |
|-----|---------------------|--------------------|---------------------|--------------------|-------------------------|
| (a) | 減圧 | 閉 | 大気 | 開 | 大気 |
| (b) | 減圧 | 閉 | 減圧 | 閉 | 大気 |
| (c) | 減圧 | 開 | 減圧 | 閉 | 大気 |
| (d) | 減圧 | 閉 | 大気 | 閉 | 大気 |

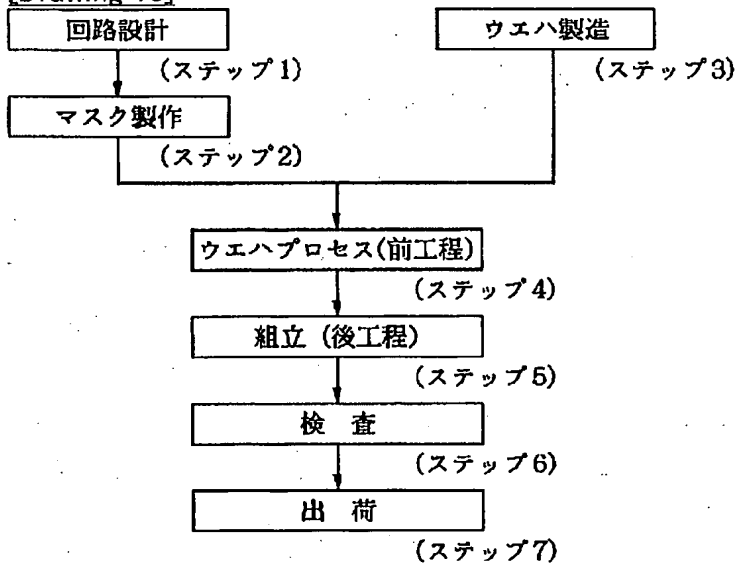
[Drawing 6]



[Drawing 7]

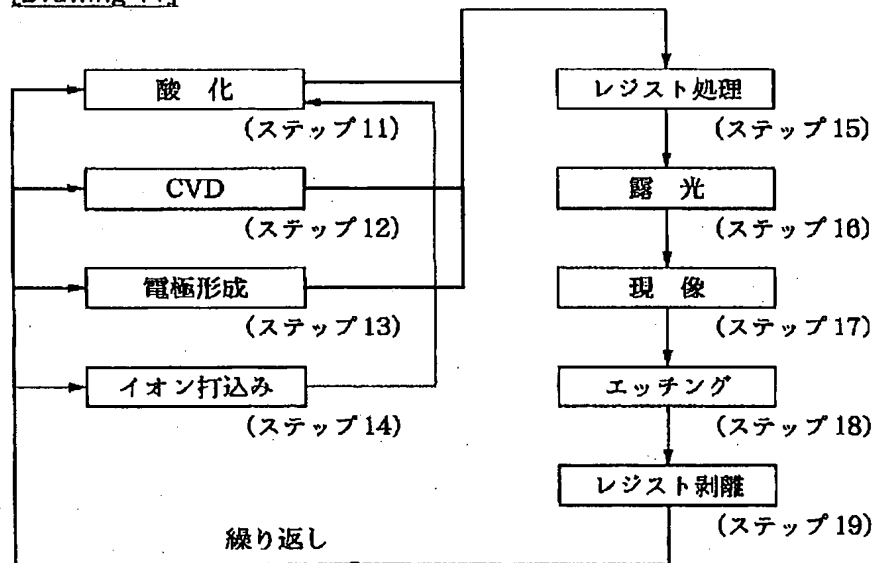


[Drawing 10]



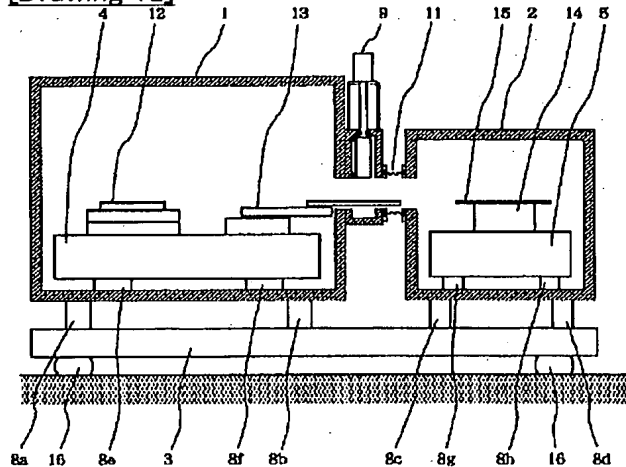
デバイス製造フロー

[Drawing 11]



ウエハプロセス

[Drawing 12]



[Translation done.]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2001-15432
(P2001-15432A)

(43)公開日 平成13年1月19日(2001.1.19)

(51)Int.Cl.⁷
H 0 1 L 21/027
G 0 3 F 7/20
識別記号
5 2 1

F I
H 0 1 L 21/30
G 0 3 F 7/20
H 0 1 L 21/30
テーマコード* (参考)
5 3 1 A
5 2 1
5 0 2 J

審査請求 有 請求項の数18 O L (全 11 頁)

(21)出願番号 特願2000-185819(P2000-185819)
(62)分割の表示 特願平6-101006の分割
(22)出願日 平成6年5月16日(1994.5.16)
(31)優先権主張番号 特願平5-180353
(32)優先日 平成5年7月21日(1993.7.21)
(33)優先権主張国 日本 (J P)
(31)優先権主張番号 特願平5-180356
(32)優先日 平成5年7月21日(1993.7.21)
(33)優先権主張国 日本 (J P)

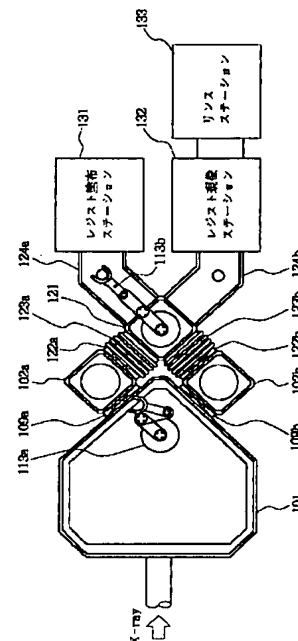
(71)出願人 000001007
キヤノン株式会社
東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(72)発明者 藤岡 秀彦
東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノ
ン株式会社内
(72)発明者 長谷川 隆行
東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノ
ン株式会社内
(72)発明者 田中 裕
東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノ
ン株式会社内
(74)代理人 100090538
弁理士 西山 恵三 (外1名)

(54)【発明の名称】 処理システム及びデバイス製造方法

(57)【要約】

【課題】 複数のチャンバを備えた処理システムにおいて、高精度な露光処理や薄膜形成処理などの処理を可能とする処理システムを提供する。

【解決手段】 本発明の処理システムは、処理装置を内蔵し内部を気密に保ち得る第1チャンバと、ロードチャンバとアンロードチャンバとを備える第2チャンバと、該第1チャンバと該第2チャンバのそれぞれの雰囲気とを独立に管理する給排系と、該第1チャンバと該第2チャンバとの間で試料を搬送する搬送ロボットと、該第1チャンバと該第2チャンバとの間に設けられた開閉可能な仕切弁と、該給排系、該搬送ロボットおよび該仕切弁の動作を制御し、該第1チャンバに内蔵された該処理装置による試料の処理中に次の試料を該ロードチャンバに導入して待機させるコントローラとを有することを特徴とする。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 処理装置を内蔵し内部を気密に保ち得る第 1 チャンバと、ロードチャンバとアンロードチャンバとを備える第 2 チャンバと、該第 1 チャンバと該第 2 チャンバのそれぞれの雰囲気とを独立に管理する給排系と、該第 1 チャンバと該第 2 チャンバとの間で試料を搬送する搬送ロボットと、該第 1 チャンバと該第 2 チャンバとの間に設けられた開閉可能な仕切弁と、該給排系、該搬送ロボットおよび該仕切弁の動作を制御し、該第 1 チャンバに内蔵された該処理装置による試料の処理中に次の試料を該ロードチャンバに導入して待機させるコントローラとを有することを特徴とする処理システム。

【請求項 2】 前記第 2 チャンバに接続された第 3 チャンバを有することを特徴とする請求項 1 に記載の処理システム。

【請求項 3】 前記第 2 チャンバと前記第 3 チャンバとの間に開閉可能な仕切弁が設けられていることを特徴とする請求項 2 に記載の処理システム。

【請求項 4】 前記第 2 チャンバと前記第 3 チャンバとの間で試料を搬送する搬送ロボットを有することを特徴とする請求項 2 または 3 に記載の処理システム。

【請求項 5】 前記第 2 チャンバと前記第 3 チャンバとの間がベローズによって接続されていることを特徴とする請求項 2～4 いずれかに記載の処理システム。

【請求項 6】 前記コントローラは、試料への処理と別の試料の搬送動作を並列的にを行うことを特徴とする請求項 1～5 いずれかに記載の処理システム。

【請求項 7】 前記コントローラは、前記ロードチャンバに試料を導入し、該ロードチャンバを前記第 1 チャンバと同じ圧力状態にし、該第 1 チャンバと該ロードチャンバとの間の仕切弁を開き、前記搬送ロボットによって該ロードチャンバから該第 1 チャンバに試料を導入する動作をコントロールすることを特徴とする請求項 1～6 いずれかに記載の処理システム。

【請求項 8】 前記コントローラは、前記アンロードチャンバを減圧し、処理の済んだ試料を前記第 1 チャンバから該アンロードチャンバに搬送することを特徴とする請求項 1～7 いずれかに記載の処理システム。

【請求項 9】 前記第 1 チャンバにおいて内蔵する試料に露光処理を行うことを特徴とする請求項 1～8 いずれかに記載の処理システム。

【請求項 10】 前記露光処理は、ウエハに対するパターン露光であることを特徴とする請求項 9 に記載の処理システム。

【請求項 11】 請求項 17 に記載の処理システムを用いてウエハに露光を行う工程を有することを特徴とする

デバイス製造方法。

【請求項 12】 処理装置を内蔵し気密に保ち得る第 1 チャンバに試料を導入し、該処理装置において試料を処理するデバイス製造方法であって、仕切弁を閉じて、給排系によって第 2 チャンバを該第 1 チャンバと同じ圧力状態にし、該仕切弁を開き、搬送ロボットによって該第 2 チャンバから第 1 チャンバに試料を導入し、該仕切弁を閉じて、該第 1 チャンバに内蔵された該処理装置による試料の処理中に次の試料を該ロードチャンバに導入して待機させることを特徴とするデバイス製造方法。

【請求項 13】 前記第 2 チャンバは、ロードチャンバとアンロードチャンバとを備えることを特徴とする請求項 12 に記載のデバイス製造方法。

【請求項 14】 前記アンロードチャンバを減圧し、処理の済んだ試料を前記第 1 チャンバから該アンロードチャンバに搬送することを特徴とする請求項 12 または 13 に記載のデバイス製造方法。

【請求項 15】 前記試料への処理と別の試料の搬送動作を並列的にを行うことを特徴とする請求項 12～14 いずれかに記載のデバイス製造方法。

【請求項 16】 前記第 1 チャンバにおいて内蔵する試料に露光処理を行うことを特徴とする請求項 12～15 いずれかに記載のデバイス製造方法。

【請求項 17】 前記露光処理は、ウエハに対するパターン露光であることを特徴とする請求項 16 に記載のデバイス製造方法。

【請求項 18】 感光剤を塗布したウエハを前記第 1 チャンバに導入し、露光処理したウエハを搬送して現像を行うことを特徴とする請求項 17 に記載のデバイス製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は減圧雰囲気の中において処理を行なう処理システム、例えば露光装置や薄膜形成装置などのシステムに関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来より、SR 光（シンクロトロン放射光）を利用した X 線露光装置が知られている。SR 光は空気中における減衰が大きいので、これを防ぐために SR を発するシンクロトロンリング及びビームポート内は超高真空に保たれ、遮断窓（ベリリウム窓、以下 Be 窓と略す）を通してマスク・ウエハが内蔵される露光装置へと導かれる。又、マスク・ウエハが置かれる露光雰囲気も、同様の理由から真空あるいは減圧ヘリウム中であることが望ましく、したがって露光装置は減圧容器内に置かれることになる。

【0003】図 12 は従来の処理システムの一例の構成図を示している。同図において、1 は減圧雰囲気下で露

光や薄膜形成等のプロセス処理を行うプロセスチャンバ、2は試料の交換を行なうロードロックチャンバである。図示はしていないが、これら2つのチャンバの給排気を行なうためのポンプやバルブなどが設けられている。2つのチャンバ間には、試料交換用の搬送経路となる仕切り弁9とベローズ11が設けられ、仕切り弁9を閉じることによって2つのチャンバのそれぞれの圧力が維持される。

【0004】プロセスチャンバ1は支持部材8a、8bによって、又、ロードロックチャンバ2は支持部材8c、8dによって第1の架台3の上にそれぞれ支持されている。この第1の架台3は空気バネであるエアマウント16を備え、床からの振動を遮断するようになっている。プロセスチャンバ1の内部には支持部材8e、8fによって第2の架台4が支持され、第2の架台4上には処理ステージ12と搬送ロボット13が搭載されている。又、ロードロックチャンバ2の内部には支持部材8g、8hによって第3の架台5が支持され、第3の架台5の上には基板等の試料15を保持する試料保持台14が搭載されている。

【0005】図13は別の従来例の構成図を示している。SR光は、内部が超高真空中に保たれたビームポート51からBe窓52を通して内部が減圧ヘリウム雰囲気ステージ収納チャンバ60内に導かれる。ステージ収納チャンバ60内には架台58が設置され、架台58にはマスク54を吸着保持するマスクチャック53及びウエハチャック56に吸着保持されたウエハ55をマスク54に対して位置決めするためのステージ57を支持している。架台58はビームポート51の振動や床振動の影響を抑えるために、空気バネであるエアマウント61により支持されている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は、複数のチャンバを備えた処理システムにおいて、高精度な露光処理や薄膜形成処理などの処理を可能とする処理システムを提供することである。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するための本発明の処理システムは、処理装置を内蔵し内部を気密に保ち得る第1チャンバと、ロードチャンバとアンロードチャンバとを備える第2チャンバと、該第1チャンバと該第2チャンバのそれぞれの雰囲気独立に管理する給排系と、該第1チャンバと該第2チャンバとの間で試料を搬送する搬送ロボットと、該第1チャンバと該第2チャンバとの間に設けられた開閉可能な仕切り弁と、該給排系、該搬送ロボットおよび該仕切り弁の動作を制御し、該第1チャンバに内蔵された該処理装置による試料の処理中に次の試料を該ロードチャンバに導入して待機させるコントローラとを有することとを特徴とする。ここで、前記コントローラは、試料への処理と別の試料の搬

送動作を並列的に行うことが望ましく、前記コントローラは、前記ロードチャンバに試料を導入し、該ロードチャンバを前記第1チャンバと同じ圧力状態にし、該第1チャンバと該ロードチャンバとの間の仕切り弁を開き、前記搬送ロボットによって該ロードチャンバから該第1チャンバに試料を導入する動作をコントロールすることが好ましい。

【0008】また、上記の目的を達成するための本発明のデバイス製造方法は、処理装置を内蔵し気密に保ち得る第1チャンバに試料を導入し、該処理装置において試料を処理するデバイス製造方法であって、仕切り弁を閉じて、給排系によって第2チャンバを該第1チャンバと同じ圧力状態にし、該仕切り弁を開き、搬送ロボットによって該第2チャンバから第1チャンバに試料を導入し、該仕切り弁を閉じて、該第1チャンバに内蔵された該処理装置による試料の処理中に次の試料を該ロードチャンバに導入して待機させることを特徴とする。ここで、前記第2チャンバは、ロードチャンバとアンロードチャンバとを備えることが好ましい。また、前記アンロードチャンバを減圧し、処理の済んだ試料を前記第1チャンバから該アンロードチャンバに搬送することが好ましい。また、前記試料への処理と別の試料の搬送動作を並列的に行うことが好ましい。

【0009】

【発明の実施の形態】<参考例1>図1は第1の参考例の処理システムの構成図である。同図において、先の図5と同一の符号は同一の部材を表わす。

【0010】プロセスチャンバ1とロードロックチャンバ2は支柱20によって床に固定されている。第1の架台3と第2の架台4とは支持部材6a、6bによって結合され、又、第2の架台4と第3の架台5とは支持部材6cによって結合されている。これらの結合は高い剛性を持ってなされ、第1の架台から第3の架台までは実質的に一つの構造体とみなすことができるようになっている。ここで支持部材6a、6bとプロセスチャンバ1とは弾性のベローズ10a、10bにより気密に接続され、支持部材6cとプロセスチャンバ1及びロードロックチャンバ2とはそれぞれ弾性のベローズ10cによって気密に接続されている。これにより各チャンバ1、2内の気密が保たれるようになっている。なお、支持部材とチャンバとを気密に接続する弾性気密保持手段としては、ベローズ以外の形態も考えられ、例えば多段のリングや板バネなどを用いた機構が挙げられる。

【0011】この構成にて、ロードロックチャンバ2からプロセスチャンバ1への試料の受け渡しのシーケンスは以下の通りである。まず、仕切り弁9を閉じた状態にてプロセスチャンバ1内を真空中に排気する。一方、大気状態にあるロードロックチャンバ2内に外部から試料を導入して、試料保持台14に試料15をセットした後、プロセスチャンバ1の圧力と同程度の真空状態にする。

次いで、仕切り弁9を開状態にして、搬送ロボット13によりロードロックチャンバ2から試料15をベローズ11を通して取り出して、プロセスチャンバ1内の処理ステージ12へと搬送する。そして必要に応じて再度仕切り弁9を閉じて、プロセスチャンバ1内で試料に対して露光や薄膜形成などの処理を施す。処理の終わった試料15は、搬入経路と同じ経路でロードロックチャンバ2へ搬出する。所定枚数の試料の処理が終わった所で、仕切り弁9を開状態にしてロードロックチャンバ2を大気状態に戻して試料を外に取り出す。

【0012】プロセスチャンバ1は減圧により変形が生じ得るが、第2の架台4は第1の架台3に結合され、チャンバ1には直接は結合されていないため、ベローズ10a、10bの弾性によってチャンバ変形が吸収される。よって第2の架台4の位置は、プロセスチャンバ1内の圧力状態に影響を受けず大気圧状態で調整された位置関係が維持される。同様に、ロードロックチャンバ2の減圧により生じ得る変形も、ベローズ10cの働きによって第3の架台5には直接伝わらない。以上のことより、プロセスチャンバ1とロードロックチャンバ2の圧力がお互いどのような状態であっても、内蔵される構造体は影響を受けないことになる。従って構造体上にある処理ステージ12と試料載置台14との間での試料15の受け渡しは、搬送ロボット13により高精度に行なうことができる。

【0013】<参考例2>図2は第2の参考例の装置の構成図であり、先の図1と同一の符号は同一の部材を表わす。プロセスチャンバ1とロードロックチャンバ2は仕切り弁9及びベローズ11を介して結合されていて、両チャンバは支柱20によって床に固定されている。一方、第1の架台3と第2の架台4とは支持部材7a、7bによって結合され、又、第3の架台5は支持部材7c、7dによって第1の架台3に結合されている。先の実施例と同様、これらの結合は高い剛性を持ってなされ、第1の架台から第3の架台5までは一つの構造体とみなすことができる。ここで支持部材7a、7bとプロセスチャンバ1とは弾性のベローズ12a、12bにより気密に接続され、支持部材7c、7dとロードロックチャンバ2とは弾性のベローズ12c、12dにより気密に接続されている。これにより各チャンバ1、2内の気密が保たれるようになっている。

【0014】この構成において、プロセスチャンバ1とロードロックチャンバ2は実施例1と同様、減圧に伴う変形をベローズ12a～12dが吸収するため、チャンバの変形が内部の構造体に悪影響を与えない。従って2つのチャンバ間において試料15の受け渡しを先の実施例と同様に高精度に行なうことができる。又、本実施例では、第1の架台3の上に第2の架台4と第3の架台5の両方を結合した構造であるため、第1の架台3を基準面として組立・調整を行えば良く、作業性が向上する。

【0015】<実施例1>将来の半導体製造工程においては、ますます人が関わる作業が減ることが予想される。従来のバッチ処理から枚葉処理に移行するのに伴い、搬送ロボットなどによる試料の受け渡しは製造ラインにおいては重要な課題となる。また、64MDRAM以降の半導体製造技術の中で、化学増幅型レジストはその特性上、レジスト塗布から露光、現像、リンスに至るまで、一枚毎にきめ細かな時間管理が要求されているので、枚葉処理を行う製造ラインが必要となる。本実施例では、減圧雰囲気の中で試料の受け渡しを行う場合と、大気圧中で試料の受け渡しを行う場合が混在する製造ラインにおいて、試料の高精度搬送を実現するものである。

【0016】図3は本実施例の処理システムを含む製造ラインを模式的に示した図、図4は各チャンバ間の結合状態を示す断面図である。図3において、101はプロセスチャンバ、102aはロードチャンバ、102bはアンロードチャンバ、121は搬送モジュールチャンバを示す。ロードチャンバ102aとプロセスチャンバ101との間には仕切弁109aが、搬送モジュールチャンバ121とロードチャンバ102aとの間には仕切弁122a及びベローズ123aが設けられている。また、アンロードチャンバ102bとプロセスチャンバ101との間には仕切弁109bが、搬送モジュールチャンバ121とアンロードチャンバ102bとの間には仕切弁122b及びベローズ123bが設けられている。113a、113bは各チャンバ間で試料を搬送するための搬送ロボット、124a、124bは試料を搬送する経路となるクリーントンネル、131はレジスト塗布ステーション、132はレジスト現像ステーション、133はリンスステーションである。

【0017】図4は、プロセスチャンバ101、ロードチャンバ102a、搬送モジュール121のそれぞれの結合関係を示す。プロセスチャンバ101とロードチャンバ102aとは、内部の機器同士を結合する支持部材106c、106d、およびベローズ110c～110fによって先に説明した実施例と同様の結合状態となっている。搬送モジュールチャンバ121は、プロセスチャンバ101やロードチャンバ102aの支持手段とは別の支持手段である支柱120によって支持されている。また、プロセスチャンバ101とロードチャンバ102aは、ポンプやレギュレータなどからなる給排系によってそれぞれ独立に減圧状態と大気圧状態を取り得るようになっている。また、上記給排系、搬送ロボット、仕切弁などの全ての動作を制御するため、コンピュータを有するコントローラ150が設けられ、システム全体の動作をコントロールしている。

【0018】次に、製造工程での試料の流れに沿って装置動作を説明する。試料に対して露光処理を行うまでの手順は以下の通りである。なお、図5は各ステップにお

ける、チャンバの圧力状態と仕切弁の開閉状態を示す。

【0019】(1)レジスト塗布ステーション131において、試料に化学増幅型レジストを塗布する。

【0020】(2)搬送ロボット113bによってクリーントンネル124aを通して、レジスト塗布ステーション131から搬送モジュールチャンバ121に試料を搬送する。

【0021】(3)仕切弁122aを開け、搬送ロボット113bによって搬送モジュールチャンバ121からロードチャンバ102aに試料を導入する。このときロードロックチャンバ102aは大気圧、プロセスチャンバ101は減圧状態となっている。プロセスチャンバ1が減圧するとチャンバ変形が起こるが、ベローズ123aにより変形を吸収する。仮に吸収できない場合であっても、大気圧下における試料の受け渡しとなるため、変形量を搬送ロボットがセンサにより検知して補正できるため、減圧下で行うより構成が簡単でコスト安で高精度搬送が可能となる。【図5(a)】

【0022】(4)仕切弁122aを閉じ、ロードロックチャンバ102aを減圧状態にして、プロセスチャンバ1の圧力と同じにする。この時、プロセスチャンバ1への影響は何もない。【図5(b)】

【0023】(5)仕切弁109aを開けて、搬送ロボット113aによって、ロードチャンバ102aからプロセスチャンバ101に試料を導入する。この2つのチャンバ間での試料の受け渡しは先の実施例で説明した通りである。【図5(c)】

【0024】(6)仕切弁109aを閉じ、減圧されたプロセスチャンバ101において、試料に対してX線による露光処理を行う。【図5(d)】

【0025】(7)プロセスチャンバ101へ搬入後、ロードチャンバ102aをバージして大気圧へ戻す。そして、露光処理中に次の試料をロードチャンバ102aに導入して待機させる。

【0026】また、露光処理の済んだ試料を搬送する手順は以下の通りである。

【0027】(8)仕切弁109bを開け、搬送ロボット113aによって、露光処理の済んだ試料をプロセスチャンバ101からアンロードチャンバに搬送する。アンロードチャンバ102bは減圧されている。

【0028】(9)仕切弁109bを閉じ、仕切弁122bを開けて、アンロードチャンバ102bを大気圧に開放する。

【0029】(10)搬送ロボット113bによってアンロードチャンバ102bから搬送モジュールチャンバ121へ搬送する。次いで搬送ロボット113bによって、クリーントンネル124bを通して、試料をレジスト現像ステーション132に搬送する。

【0030】(11)レジスト現像ステーション132において試料の現像処理を行い、現像された試料はリンス

ステーション133に移行してリンス処理を行う。

【0031】以上のように本実施例によれば、試料への露光処理と別の試料の搬送動作を並列的に行うにあたって、搬送動作による振動などが露光プロセスに悪影響を与えないようなシステムになっている。

【0032】<実施例2>図6は上記図4の構成の支持部材106c、106dについての変形例である別の実施例の構成を示す。同図において、支持部材106c-1と106c-2とに二分され、両者はチャンバの外の大気圧下において連結される構成となっている。連結部材106d-1と106d-2についても同様である。

【0033】この構成によれば、枚葉処理を行う製造ラインにおいて、組立およびメンテナンスの向上を図るため、FRU(Field Replaceable Unit)の考え方にに基づき、ユニットの交換の容易性が達成される。すなわち、ロードチャンバ102aを交換する際に、最低限の組立工数で作業が終了することができる。

【0034】<実施例3>次に本発明の第3の実施例のX線露光システムについて図7を用いて説明する。同図において、SR光源(不図示)で発生したSR光は、ビームポート201によって導かれ、Be(ベリリウム)窓202を通してチャンバ301内へ導入される。チャンバ301とビームポート201とは弾性のベローズ214によって気密に接続されている。ここでチャンバ301内は150Torr程度の減圧ヘリウム雰囲気となっている。

【0035】次にチャンバ301内に配置された露光装置について説明する。マスク204はマスクチャック203に吸着保持され、又、ウエハ205はウエハチャック206に吸着保持されている。ウエハ205は位置合わせステージ207によりマスク204に対して移動可能な構成となっている。マスクチャック203と位置合わせステージ207は架台208上に支持されて、架台208の一部である架台支柱303は、床上に置かれた空気バネであるエアマウント211にて支持されている。そして架台支柱303はベローズ304によってチャンバ301と気密に接続されている。架台支柱303は支柱の長さを変えるための油圧シリンダ213を内蔵しており、架台支柱303に取付けられた床との距離を測定するための測距センサ212の測定値が一定になるように、制御装置215により油圧シリンダ213が制御されている。又、チャンバ301はチャンバ支柱305により床上に支持されており、チャンバ301と架台208とは床に対して個別に支持された構成となっている。

【0036】ここでベローズ304の垂直方向の剛性は、チャンバ301の壁及びエアマウント211に比べて十分に小さなものである。これにより減圧によって生じるチャンバ301の変形をベローズ304にて吸収させることができ、露光装置を搭載する架台208への悪

影響を排除することができる。又、床振動によって、チャンバ301が振動してもベローズ304によって吸収されるため、エアマウント211の性能を害することはない。更に高い精度が必要であれば、支柱305を架台208を支持するエアマウント211とは別のエアマウント上に設ければよい。この場合、ビームポート開口の差圧によりチャンバ301の位置は変化するが、これはチャンバと架台との間のベローズ304により吸収されるため問題とはならない。

【0037】又、エアマウント211がチャンバ301の減圧ヘリウム雰囲気の外部に配置されているため、エアマウント211からの空気漏れによるチャンバ301内の雰囲気劣化を引き起こすことはなく、且つ減圧に関係なくエアマウント211の高さをなわち架台208上の露光装置の位置は一定に保たれる。

【0038】又、測距センサ212の測定値が一定になるように油圧シリンダ213を制御しているので、仮に大気圧変動があっても架台208上の露光装置の姿勢は高精度に保たれる。

【0039】なお、架台支柱303とチャンバ301とを気密に接続する弾性気密保持手段としては、ベローズ以外の形態も考えられ、例えば多段リングや板パネなどを用いた機構が挙げられる。この一例を図8に示す。同図において先の図7と同一の符号は同一の部材を表わす。本実施例では板ばね306と磁性流体シール307とからなる弾性気密保持手段によって、架台支柱303とチャンバ301とを気密に接続している。これは先のベローズよりも更に剛性を低くすることができ、チャンバの変形や姿勢の変化をより効果的に吸収することができる。

【0040】＜実施例4＞図9は本発明の更なる実施例の構成を示す図であり、先の図7と同一の符号は同一の部材を表わす。311はチャンバ301に接続された第2チャンバであり、チャンバ301との間には開閉自在な仕切り弁300が設けられている。第2チャンバ311内では、ウエハ交換装置310が第2の架台309上に搭載されている。又、第2の架台309と架台208とは高い剛性を有する架台支柱308によって剛接続されている。ここで弾性のベローズ320によって、架台支柱308とチャンバ301、チャンバ311がそれぞれ接続され、気密が封止されている。

【0041】この構成によれば、先の図7で説明した作用効果に加えて、減圧によって生じるそれぞれのチャンバ301及び311の変形や両チャンバ間の相対位置変動はベローズ320にて吸収されるので、架台208に搭載される露光装置と第2の架台309に搭載される装置との間の位置ずれは起こらず、両者の間での受け渡し精度に悪影響を与えることはない。

【0042】＜実施例5＞次に上記説明した露光装置のいずれかを利用したデバイスの製造方法の実施例を説明

する。図10は微小デバイス（ICやLSI等の半導体チップ、液晶パネル、CCD、薄膜磁気ヘッド、マイクロマシン等）の製造のフローを示す。ステップ1（回路設計）では半導体デバイスの回路設計を行なう。ステップ2（マスク製作）では設計した回路パターンを形成したマスクを製作する。一方、ステップ3（ウエハ製造）ではシリコン等の材料を用いてウエハを製造する。ステップ4（ウエハプロセス）は前工程と呼ばれ、上記用意したマスクとウエハを用いて、リソグラフィ技術によってウエハ上に実際の回路を形成する。次のステップ5（組み立て）は後工程と呼ばれ、ステップ4によって作製されたウエハを用いて半導体チップ化する工程であり、アッセンブリ工程（ダイシング、ボンディング）、パッケージング工程（チップ封入）等の工程を含む。ステップ6（検査）ではステップ5で作製された半導体デバイスの動作確認テスト、耐久性テスト等の検査を行なう。こうした工程を経て半導体デバイスが完成し、これが出荷（ステップ7）される。

【0043】図11は上記ウエハプロセスの詳細なフローを示す。ステップ11（酸化）ではウエハの表面を酸化させる。ステップ12（CVD）ではウエハ表面に絶縁膜を形成する。ステップ13（電極形成）ではウエハ上に電極を蒸着によって形成する。ステップ14（イオン打込み）ではウエハにイオンを打ち込む。ステップ15（レジスト処理）ではウエハに感光剤を塗布する。ステップ16（露光）では上記説明した露光装置によってマスクの回路パターンをウエハに焼付露光する。ステップ17（現像）では露光したウエハを現像する。ステップ18（エッチング）では現像したレジスト像以外の部分を削り取る。ステップ19（レジスト剥離）ではエッチングが済んで不要となったレジストを取り除く。これらのステップを繰り返し行なうことによって、ウエハ上に多重に回路パターンが形成される。本実施例の製造方法を用いれば、従来は製造が難しかった高集積度の半導体デバイスを製造することができる。

【0044】

【発明の効果】本発明によれば、複数のチャンバを備えた処理システムにおいて、高精度な露光処理などの処理が可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】参考例の装置構成図である。

【図2】参考例の装置構成図である。

【図3】本発明の第1の実施例の装置構成図である。

【図4】第1実施例の装置の断面図である。

【図5】各ステップにおけるチャンバと仕切り弁の状態を示す図である。

【図6】第2実施例の装置構成図である。

【図7】第3実施例の装置構成図である。

【図8】図7の実施例の変形例の装置構成図である。

【図9】更なる実施例の装置構成図である。

【図10】半導体デバイスの製造フローを示す図である。

【図11】ウエハプロセスの詳細なフローを示す図である。

【図12】従来の処理システムの構成図である。

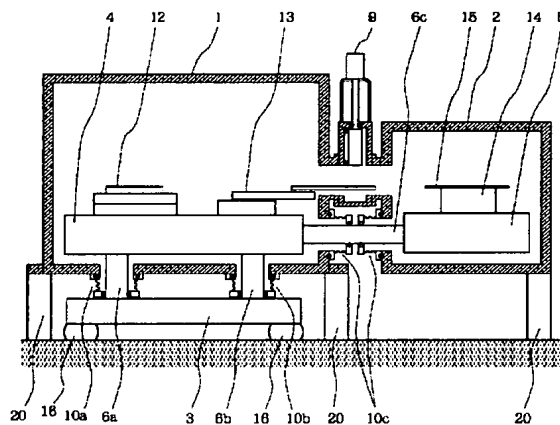
【図13】別の従来例の処理システムの構成図である。

【符号の説明】

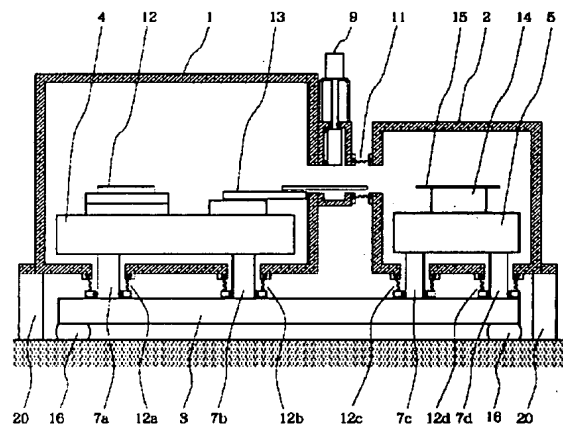
- 1 プロセスチャンバ
- 2 ロードロックチャンバ
- 3、4、5 第1、2、3の架台
- 6 支持部材
- 7 支持部材
- 8 支持部材
- 9 仕切り弁
- 10、11 ベローズ
- 12 処理ステージ
- 13 搬送ロボット
- 14 試料載置台
- 15 試料
- 101 プロセスチャンバ
- 102a ロードチャンバ
- 102b アンロードチャンバ
- 106 支持部材
- 109、122 仕切弁
- 121 搬送モジュールチャンバ

- 123 ベローズ
- 124 クリーントンネル
- 131 レジスト塗布ステーション
- 132 レジスト現像ステーション
- 133 リンスステーション
- 150 コントローラ
- 201 ビームポート
- 202 Be窓
- 203 マスクチャック
- 204 マスク
- 205 ウエハ
- 206 ウエハチャック
- 207 位置合わせステージ
- 208 架台
- 211 エアマウント
- 301 チャンバ
- 303 架台支柱
- 304 ベローズ
- 305 チャンバ支柱
- 306 板ばね
- 307 磁性流体シール
- 308 架台支柱
- 309 第2の架台
- 310 ウエハ交換装置
- 311 第2チャンバ

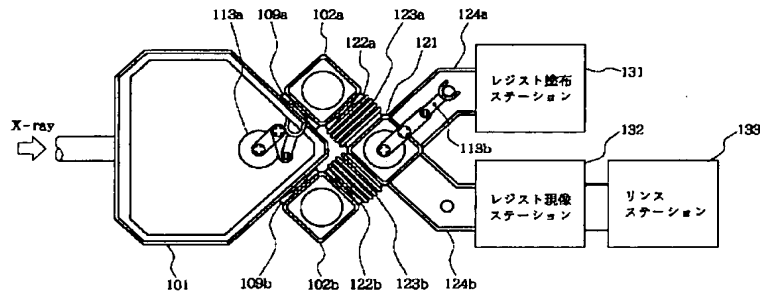
【図1】



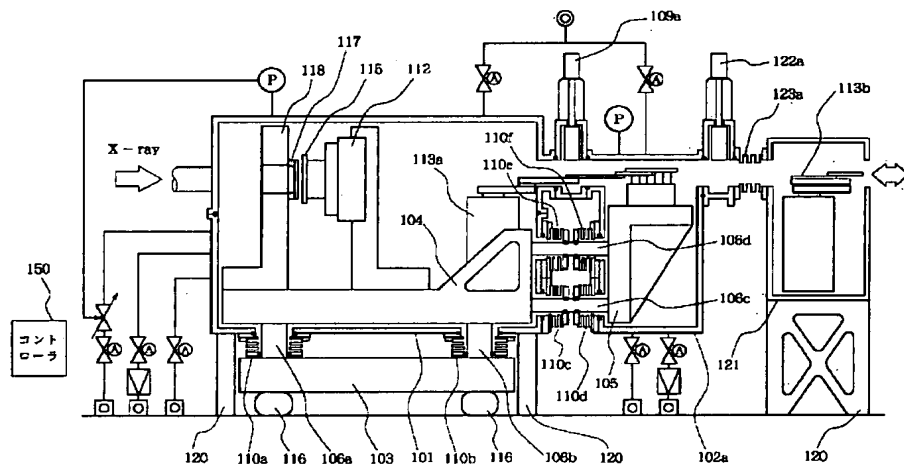
【図2】



【図3】



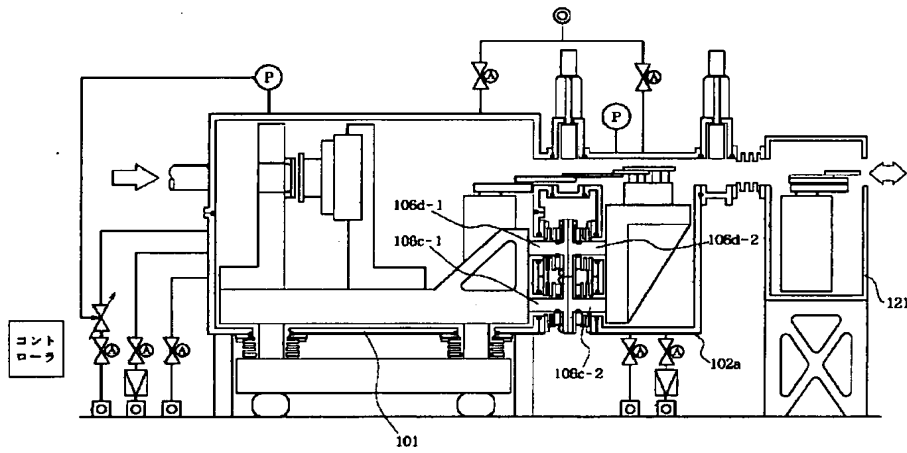
【図4】



【図5】

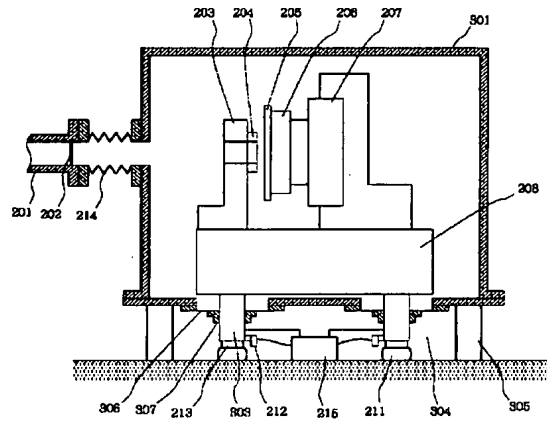
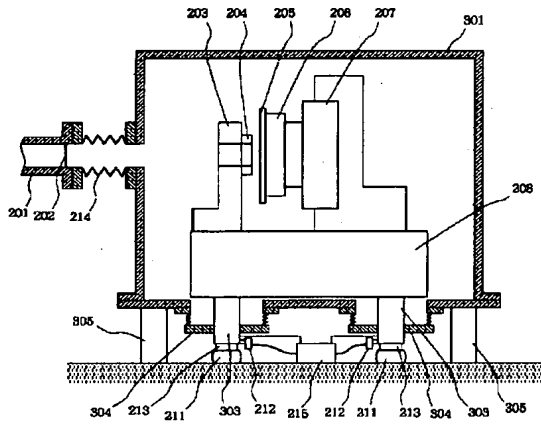
| | プロセスチャンバ 101の圧力 | 仕切弁109aの 開閉状態 | ロードチャンバ 102aの圧力 | 仕切弁122aの 開閉状態 | 搬送モジュール チャンバ121の圧力 |
|-----|--------------------|------------------|--------------------|------------------|-----------------------|
| (a) | 減圧 | 閉 | 大気 | 閉 | 大気 |
| (b) | 減圧 | 閉 | 減圧 | 閉 | 大気 |
| (c) | 減圧 | 開 | 減圧 | 閉 | 大気 |
| (d) | 減圧 | 閉 | 大気 | 開 | 大気 |

【図 6】



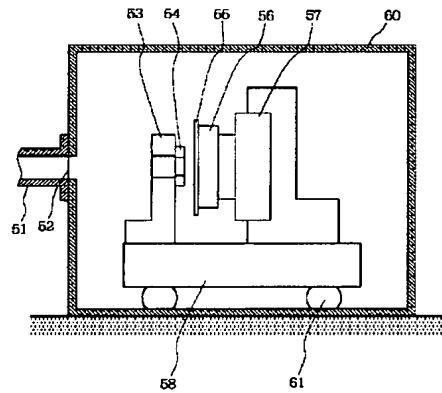
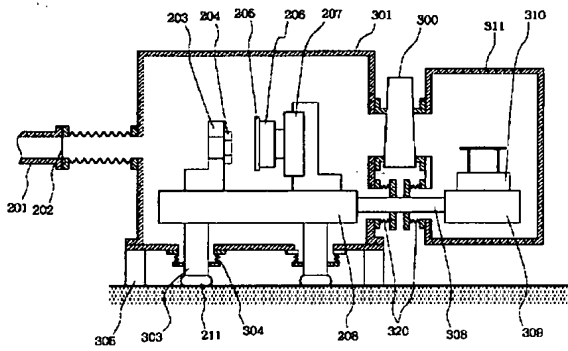
【図 7】

【図 8】

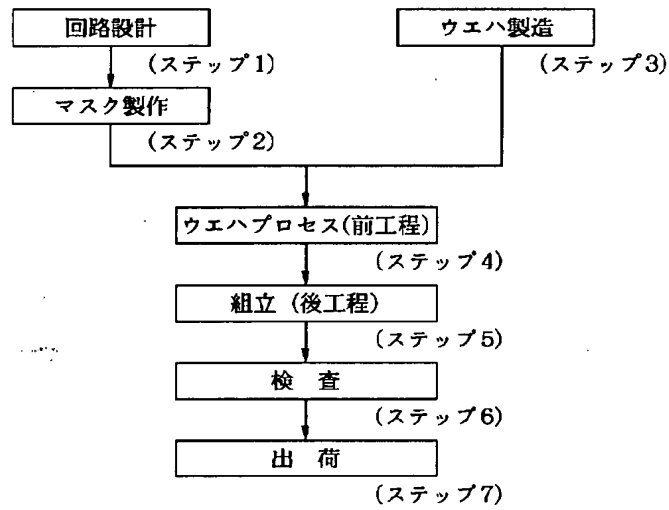


【図 9】

【図 13】

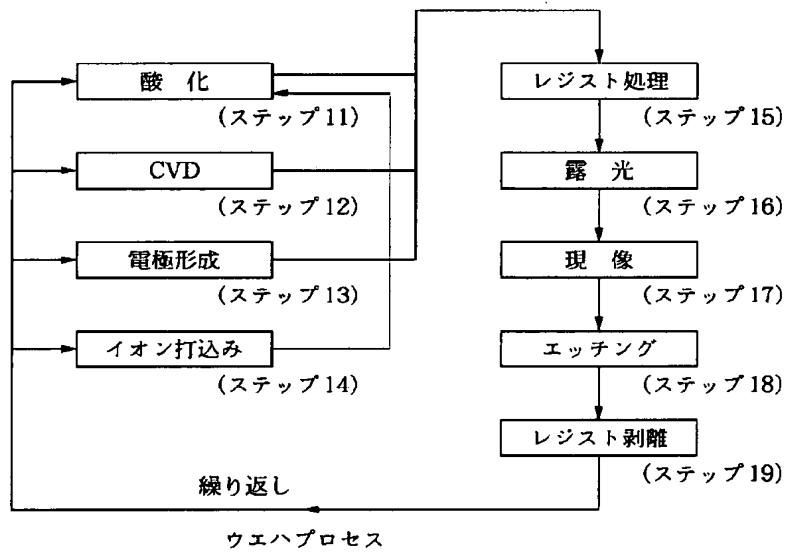


【図10】



デバイス製造フロー

【図11】



【図 12】

